

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ
2021

Тяжёлые металлы в раковинах и мягких тканях культивируемых мидий *Mytilus galloprovincialis*

Поспелова Н. В.¹, Приймак А. С.¹, Поспелов С. С.², Штрунц А. С.², Посторонюк К. М.²

¹ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

²Учащийся ГБОУ ДО Центр дополнительного образования «Малая академия наук», Севастополь, Россия

nvpospelova@mail.ru

Аквакультура мидий является важным источником органических ресурсов, а также способом биотического самоочищения морской среды от загрязняющих веществ. Морские фермы чаще всего устанавливают в районах с наиболее высокой продуктивностью вод, которые в то же время являются зонами повышенного антропогенного воздействия. В прибрежной зоне мидийные хозяйства используются не только для воспроизводства сырьевых ресурсов, но и для поддержания приемлемого санитарного режима акваторий. Марихозяйства способны создавать значительные плотности живого вещества в ограниченной акватории. Фильтруя большие объёмы воды, мидии изымают из взвеси различные вещества, в том числе загрязнители, к которым относятся тяжёлые металлы.

Анализ содержания металлов в мягких тканях двусторчатых моллюсков довольно активно используется в биомониторинговых исследованиях. Данных по накоплению металлов в раковинах гораздо меньше, и ограниченное количество исследований одновременно касалось концентраций металлов в обеих тканях, особенно для моллюсков разных размерных групп.

В данной работе представлено распределение Fe, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Zn, Pb, Hg и As между мягкими тканями и раковинами разноразмерных мидий *Mytilus galloprovincialis*, культивируемых в прибрежье Севастополя. Пробы моллюсков отобраны с мидийно-устричной фермы, расположенной на внешнем рейде Севастопольской бухты в феврале, апреле и июне 2020 г. Периоды были выбраны в соответствии с физиологическим циклом моллюсков (февраль — период активного гаметогенеза; апрель — весенний нерестовый период; июнь — посленерестовый период покоя). Размеры раковины моллюсков варьировали от 16 до 90 мм. Определены масс-размерные характеристики мидий. Всего отобрано 120 проб моллюсков. Аналитическое определение концентраций металлов в пробах осуществляли в НОЦКП «Спектрометрия и хроматография» ФИЦ ИнБЮМ методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометре PlasmaQuant MS Elite (Analytik Jena AG, Германия).

Для всех определённых элементов в мягких тканях и раковинах моллюсков наблюдались значительные различия (коэффициент вариации от 18 до 101 %). Концентрации металлов в мягких тканях уменьшались в последовательности: Zn~Cu >> As > Mn > Cd~Pb > Ni~Co > Hg, в раковинах — Co~Cu > Mn > Zn > As~Ni > Pb~Cd > Hg. Отмечено увеличение концентраций всех металлов, кроме Mn, в мягких тканях в июне. Концентрация марганца была максимальной в апреле. Средние концентрации меди в мягких тканях мидий превышали ПДК для пищевых продуктов в феврале в 1,7 раза в размерной группе 30–40 мм, в июне — в 3,6 и 4,3 раза в размерных группах 40–50 и 30–40 мм соответственно. Отмечено некоторое превышение ПДК (в 1,1–2,2 раза) по содержанию кадмия в мягких тканях мидий в феврале и июне для размерных групп 30–40 и 40–50 мм, а также значительное превышение ПДК (в 1,2–18 раз) по содержанию мышьяка во все периоды для всех размерных групп моллюсков. Известно, что морские организмы в большей степени аккумулируют мышьяк, чем пресноводные и наземные. Также из литературных источников

известно, что основную долю мышьяка в тканях гидробионтов составляют органические мало-токсичные его формы, тогда как опасными для человека являются неорганические соединения мышьяка.

Распределение общего количества металлов в тканях и раковинах показало, что доля всех металлов, кроме кобальта, выше в мягких тканях. Содержание кобальта в мягких тканях составляло от 10 до 30 % от его суммарного содержания в моллюсках. Никель и медь в февраль и апреле равномерно распределялись между мягкими тканями и раковинами. Также было рассчитано содержание металлов на целый организм мидии. Показано, что в биоаккумуляции Hg, Co и Ni мидиями доминирующую роль играют раковины, где сосредоточено от 60 до 90 % металлов. Практически поровну между биомассой раковин и мягких тканей распределён Mn, тогда как преимущественно с мягкими тканями связаны Cu, Zn, Cd, Pb и As.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Севастополя в рамках научного проекта № 20-44-925001, а также в рамках темы НИР государственного задания ФИЦ ИнБЮМ (№ гос. регистрации 121030300149-0).